

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-280341

(43)Date of publication of application : 13.09.2002

(51)Int.Cl.

G11B 20/12
G11B 7/0045
G11B 7/007
G11B 20/10

(21)Application number : 2001-388123

(71)Applicant : PIONEER ELECTRONIC CORP

(22)Date of filing : 20.12.2001

(72)Inventor : TOMITA YOSHIMI

(30)Priority

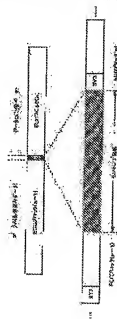
Priority number : 2000396207 Priority date : 26.12.2000 Priority country : JP

(54) INFORMATION RECORDING APPARATUS, INFORMATION RECORDING METHOD, INFORMATION RECORDING MEDIUM, AND INFORMATION REPRODUCING APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an information recording and reproducing apparatus in which the deterioration of error-correction performance can be avoided in the case of performing recording and reproduction by using a recordable information recording medium, and the waste of a recorded area can be suppressed.

SOLUTION: A linking block is inserted into the boundary portion between the last ECC block (n-1) of recorded data A and the head ECC block (n) of data B which are the data added to a recordable DVD disk. The linking block consists of 2 sync frames. Sync codes SYX and SYY distinguishable from other sync codes in the ECC block are added to each sync frame. These codes are detected in reproduction to discriminate the position of the linking block. The linking block can separately be constructed only by 2 sync frames in contrast with each ECC block constructed by 16 × 26 sync frames. Thereby, the deterioration of error-correction performance is avoided, reliability is increased, the waste of recorded areas is reduced, accordingly the effective use of storage capacity can be realized.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-260341

(P2002-260341A)

(43) 公開日 平成14年9月13日 (2002.9.13)

(51) IntCl ⁷	識別記号	P I	テ-73-ト ⁷ (参考)
G I B 20/12		G I B 20/12	5 D 0 4 4
7/0045		7/0045	C 5 D 0 9 0
7/007		7/007	
20/10	3 0 1	20/10	3 0 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数20 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2001-388123(P2001-388123)

(22) 出願日 平成13年12月20日 (2001.12.20)

(31) 優先権主張番号 特願2000-396207(P2000-396207)

(32) 優先日 平成12年12月26日 (2000.12.26)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005016

バイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(72) 発明者 富田 吉美

埼玉県越ヶ市富士見6丁目1番1号 バ

イオニア株式会社総合研究所内

(74) 代理人 100083639

弁理士 石川 孝男

Fターム(参考) 5U044 AB05 AB07 BC05 BC06 CC04

DE12 DE32 DE69 DE83 EP02

PC09

5D090 AD01 EB03 EB04 CC01 CC04

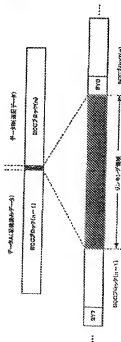
DD03 DD05 FF26 FF43

(54) 【発明の名称】 情報記録装置、情報記録方法及び情報再生装置

(57) 【要約】

【課題】 記録可能な情報記録媒体を用いて記録及び再生を行う場合、エラー訂正能力の劣化を回避し、記録領域の無駄を抑えることが可能な情報記録再生装置等を提供する。

【解決手段】 記録可能なDVDディスクにおいて、記録済みのデータAの最後のECCブロック(n-1)と追記されるデータであるデータBの先頭のECCブロック(n)の境界部にリンキング領域が挿入されている。当該リンキング領域は2シンクフレームで構成され、各シンクフレームには、ECCブロック内の他のシンクコードと区別可能なシンクコードSYX、SYTが付加されており、これを再生時に検出してリンキング領域の位置を判別する。上記の構成により、各ECCブロックが16×26シンクフレームで構成されるのに対し、リンキング領域は別途2シンクフレームのみで構成できるので、エラー訂正能力の劣化を回避して信頼性を高め、記録領域の無駄を少なくして記憶容量の有効活用を図ることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 記録データを記録可能な情報記録媒体に対する記録及び再生を行う情報記録装置であって、入力データに対する誤り訂正の単位となる単位ブロック毎に、それぞれ識別情報が付加された複数のフレームに分割配置して前記記録データを構成する記録データ構成手段と、

前記記録データのうち隣接する前記単位ブロックの境界部に、前記識別情報と異なる識別情報が付加されたリンク領域を挿入するリンク領域挿入手段と、前記情報記録媒体に対する記録時に、既に記録済みの記録データに続いて追記データを記録する場合、前記リンク領域領域に後続する前記単位ブロックの位置から前記追記データの記録を開始するように制御する記録制御手段と、を備えることを特徴とする情報記録装置。

【請求項 2】 前記リンク領域領域は、前記隣接する単位ブロックの全ての境界部に挿入されることを特徴とする請求項 1 に記載の情報記録装置。

【請求項 3】 前記単位ブロックは ECC (Error Control Code) ブロックであり、該 ECC ブロックはシンクコードが付加されたシンクフレームに分割されたフォーマットを有し、前記リンク領域領域は少なくとも一つのシンクフレームが前記 ECC ブロック内のシンクコードと異なるシンクコードが付加された所定数のシンクフレームから構成されることを特徴とする請求項 1 に記載の情報記録装置。

【請求項 4】 前記リンク領域領域は、3 個以内のシンクフレームから構成されることを特徴とする請求項 3 に記載の情報記録装置。

【請求項 5】 前記 ECC ブロックは 16 セクタから構成され、各セクタはそれぞれシンクコードが付加された 26 個のシンクフレームから構成されることを特徴とする請求項 3 に記載の情報記録装置。

【請求項 6】 記録データを記録可能な情報記録媒体に前記記録データを記録する情報記録方法であって、入力データに対する誤り訂正の単位となる単位ブロック毎に、それぞれ識別情報が付加された複数のフレームに分割配置して前記記録データを構成するステップと、前記記録データのうち隣接する前記単位ブロックの境界部に、前記識別情報と異なる識別情報が付加されたリンク領域を挿入するステップと、前記情報記録媒体に対する記録時に、既に記録済みの記録データに続いて追記データを記録する場合、前記リンク領域領域に後続する前記単位ブロックの位置から前記追記データの記録を開始するように制御するステップと、を備えることを特徴とする情報記録方法。

【請求項 7】 前記リンク領域領域は、前記隣接する単位ブロックの全ての境界部に挿入されることを特徴とする請求項 6 に記載の情報記録方法。

【請求項 8】 前記単位ブロックは ECC ブロックであり、該 ECC ブロックはシンクコードが付加されたシンクフレームに分割されたフォーマットを有し、前記リンク領域領域は少なくとも一つのシンクフレームが前記 ECC ブロック内のシンクコードと異なるシンクコードが付加された所定数のシンクフレームから構成されることを特徴とする請求項 6 に記載の情報記録方法。

【請求項 9】 前記リンク領域領域は、3 個以内のシンクフレームから構成されることを特徴とする請求項 8 に記載の情報記録方法。

【請求項 10】 前記 ECC ブロックは 16 セクタから構成され、各セクタはそれぞれシンクコードが付加された 26 個のシンクフレームから構成されることを特徴とする請求項 8 に記載の情報記録方法。

【請求項 11】 記録データが予め記録された情報記録媒体であって、記録データに対する誤り訂正の単位となる単位ブロック毎に、それぞれ識別情報が付加された複数のフレームが分割配置される記録領域と、前記記録領域において隣接する前記単位ブロックの境界部に挿入され、前記識別情報と異なる識別情報が付加されたリンク領域と、を備えることを特徴とする情報記録媒体。

【請求項 12】 前記リンク領域領域は、前記隣接する単位ブロックの全ての境界部に挿入されることを特徴とする請求項 11 に記載の情報記録媒体。

【請求項 13】 前記単位ブロックは ECC ブロックであり、該 ECC ブロックはシンクコードが付加されたシンクフレームに分割されたフォーマットを有し、前記リンク領域領域は少なくとも一つのシンクフレームが前記 ECC ブロック内のシンクコードと異なるシンクコードが付加された所定数のシンクフレームから構成されることを特徴とする請求項 11 に記載の情報記録媒体。

【請求項 14】 前記リンク領域領域は、3 個以内のシンクフレームから構成されることを特徴とする請求項 13 に記載の情報記録媒体。

【請求項 15】 前記 ECC ブロックは 16 セクタから構成され、各セクタはそれぞれシンクコードが付加された 26 個のシンクフレームから構成されることを特徴とする請求項 13 に記載の情報記録媒体。

【請求項 16】 前記リンク領域領域には、再生制御に必要な制御情報が記録されていることを特徴とする請求項 11 に記載の情報記録媒体。

【請求項 17】 請求項 11 から請求項 16 のいずれかに記載の情報記録媒体に記録された記録データを再生する情報再生装置であって、前記情報記録媒体に対する再生時に、再生データから前記リンク領域領域に付加された前記識別情報を抽出し、該リンク領域領域の位置を判別する再生制御手段を備えることを特徴とする情報再生装置。

【請求項18】 前記再生制御手段は、前記情報記録媒体の再生時に前記再生データに同期するクロックを抽出するクロック抽出手段を含むとともに、前記リンキング領域に対応する所定期間内において前記クロックの抽出を停止した後、前記クロックの抽出を再開するように前記クロック抽出手段を制御することを特徴とする請求項17に記載の情報再生装置。

【請求項19】 前記クロック抽出手段は、前記再生データに連動して周波数及び位相が制御されるPLLであり、前記リンキング領域に対応する所定期間内において前記PLLをホールド状態とした後、前記PLLによる引き込み動作を開始することを特徴とする請求項18に記載の情報再生装置。

【請求項20】 記録データが記録される情報記録媒体上の記録位置を示す記録位置情報が予め記録されている当該情報記録媒体であって、

一の前記記録位置情報に対応する前記情報記録媒体上の領域の広さに自然数を乗じて得られる広さを有する当該情報記録媒体上の領域が、前記記録データを構成する単位ブロックであって当該記録データの再生時における誤り訂正の単位となる単位ブロックと、当該記録データにおける各前記単位ブロック間を接続するためのリンキング情報と、が記録されるべき当該情報記録媒体上の領域に相当するように前記記録位置情報が記録されていることを特徴とする情報記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、記録可能な情報記録媒体に対しリンキング領域を挿入してデータ記録を行う情報記録再生装置及び情報記録方法と、前記リンキング領域が設けられた情報記録媒体と、該情報記録媒体を再生する情報再生装置の技術分野に属するものである。

【0002】

【従来の技術】 DVD (Digital Versatile Disc) に代表される大容量の情報記録媒体の普及が進んでいるが、最近ではデータを記録可能な情報記録媒体に対する要望が高まっている。例えば、データを1回のみ書き込み可能なDVD-R (DVD-Recordable) や、データを繰り返し書き換え可能なDVD-RW (DVD-Re-Recordable) などの記録可能なディスクに関する技術が知られている。こうした記録可能なディスクを用いた記録を行う場合、既にデータが書き込まれた領域に続いて別のデータを書き込む状況では、双方のデータ部分の境界部にリンキング領域を設ける必要がある。すなわち、前回の記録済みデータの直後から新たにデータを記録し始めるのと、再生時にタイミングのずれに起因するデータエラーが発生するため、新たな追記データの先頭部分を所定の間隔だけ離して配置し、正常な再生を保証するものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 DVDフォーマットでは、ECCブロックを単位として誤り訂正処理が施されるので、光ディスクの追記部分には、前回の記録済みデータに含まれる最後のECCブロックと、新たな追記データに含まれる最初のECCブロックが隣接される配置となる。通常は、新たな追記データに含まれる最初のECCブロックにおいて、先頭付近の所定範囲が上述のリンキング領域として設定される。しかしながら、このようにリンキング領域を設定する場合には、ECCブロックのうちエラー訂正に利用可能なサイズが減少するので、その分エラー訂正能力が劣化することが問題となる。一方、このようなエラー訂正能力の劣化を避けるため、追記データの先頭のECCブロックには、本来記録するデータを書き込まないようにすることも可能である。しかし、ECCブロックはかなり大きいデータサイズを有するので(16セクタ長=384セクタバイト長)、追記データを記録する度に先頭のECCブロックを使用できないことになると、記録領域の無駄な部分が多くなり、ディスクに記録可能なデータ容量の減少を招くことが問題となる。

【0004】そこで、本発明はこのような問題に鑑みながら、記録可能な情報記録媒体への追記データの記録時にリンキング領域を形成するに際し、エラー訂正能力の劣化を回避して信頼性を向上させるとともに、記録領域の無駄を少なくして記憶容量の有効活用を図ることが可能な情報記録再生装置等を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために、請求項1に記載の情報記録装置は、記録データを記録可能な情報記録媒体に対する記録及び再生を行う情報記録装置であって、入力データに対する誤り訂正の単位となる単位ブロック毎に、それぞれ識別情報が付加された複数のフレームに分割配置して前記記録データを構成する記録データ構成手段と、前記記録データのうちの隣接する前記単位ブロックの境界部に、前記識別情報と異なる識別情報が付加されたリンキング領域を挿入するリンキング領域挿入手段と、前記情報記録媒体に対する記録時に、既に記録済みの記録データに続いて追記データを記録する場合、前記リンキング領域に隣接する前記単位ブロックの位置から前記追記データの記録を開始するように制御する記録制御手段と、を備えることを特徴とする。

【0006】この発明によれば、入力データが単位ブロック毎に区切られるとともに各単位ブロックが更に複数のフレームに分割された構造を有する記録データが生成され、情報記録媒体に追記データを記録するときは、その境界部の隣接する単位ブロックの境界部にリンキング領域が挿入される。このとき、本来のデータの各フレームとリンキング領域には異なる識別情報が付加されてい

るので、再生時の再生データから識別情報を検出することにより両者を区別でき、その結果、リンク領域の位置を判別できる。従って、本来のデータ部分と異なる領域に別途リンク領域を設けることで、単位ブロックのエラー訂正能力に影響を与えずに記録データ（再生データ）の信頼性の向上を図ることができるとともに、単位ブロック全体が無駄にならず、かつリンク領域のサイズを抑えることができるため、情報記録媒体の記憶容量を有効に活用できる。

【0007】請求項2に記載の情報記録装置は、請求項1に記載の情報記録装置において、前記リンク領域は、前記隣接する単位ブロックの全ての境界部に挿入されることを特徴とする。

【0008】この発明によれば、情報記録媒体上において単位ブロック同士が隣接するものの境界部にリンク領域が設けられているので、規則的なデータフォーマットで記録データを構成でき、再生時のリンク領域の検出回路を簡素化することができる。

【0009】請求項3に記載の情報記録装置は、請求項1に記載の情報記録装置において、前記単位ブロックはECCブロックであり、該ECCブロックはシンクコードが付加されたシンクフレームに分割されたフォーマットを有し、前記リンク領域は少なくとも一つのシンクフレームが前記ECCブロック内のシンクコードと異なるシンクコードが付加された所定数のシンクフレームから構成されることを特徴とする。

【0010】この発明によれば、例えばDVDフォーマットに対応するデータ構造を有するディスクにリンク領域を設ける場合、各ECCブロックのデータ構造に合致するシンクフレームを利用でき、DVD-RやDVD-RWを用いた記録及び再生の際に有用性が高い。

【0011】請求項4に記載の情報記録装置は、請求項3に記載の情報記録装置において、前記リンク領域は、3個以内のシンクフレームから構成されることを特徴とする。

【0012】この発明によれば、リンク領域を設ける場合、各ECCブロックが多数のシンクフレームを有するのに対し、リンク領域は3シンクフレーム以内にして構成すればよい。情報記録媒体におけるリンク領域に必要なサイズを抑えることにより、情報記録媒体の記憶容量を有効に活用できる。

【0013】請求項5に記載の情報記録装置は、請求項3に記載の情報記録装置において、前記ECCブロックは16セクタから構成され、各セクタはそれぞれシンクコードが付加された26個のシンクフレームから構成されることを特徴とする。

【0014】この発明によれば、リンク領域を設ける場合、各ECCブロックが16×26個のシンクフレームを有するのに対し、リンク領域は3シンクフレーム以内にして構成すればよい。リンク領域に

必要なサイズがデータ領域に相対的に十分小さくなり、情報記録媒体の記憶容量を有効に活用できる。

【0015】請求項6に記載の情報記録方法は、記録データを記録可能な情報記録媒体に前記記録データを記録する情報記録方法であって、入力データに対する誤り訂正の単位となる単位ブロック毎に、それぞれ識別情報が付加された複数のフレームに分割配置して前記記録データを構成するステップと、前記記録データのうちの隣接する前記単位ブロックの境界部に、前記識別情報と異なる識別情報が付加されたリンク領域を挿入するステップと、前記情報記録媒体に対する記録時に、既に記録済みの記録データに続いて追記データを記録する場合、前記リンク領域領域に後続する前記単位ブロックの位置から前記追記データの記録を開始するように制御するステップと、を備えることを特徴とする。

【0016】この発明によれば、請求項1に記載の発明における情報記録媒体への記録時の場合と同様の作用により、記録データの信頼性の向上を図るとともに、情報記録媒体の記憶容量を有効に活用できる。

【0017】請求項7に記載の情報記録方法は、請求項6に記載の情報記録方法において、前記リンク領域は、前記隣接する単位ブロックの全ての境界部に挿入されることを特徴とする。

【0018】この発明によれば、請求項2に記載の発明の場合と同様の作用により、規則的なデータフォーマットで記録データを構成しつつ、リンク領域を確実に設けることができる。

【0019】請求項8に記載の情報記録方法は、請求項6に記載の情報記録方法において、前記単位ブロックはECCブロックであり、該ECCブロックはシンクコードが付加されたシンクフレームに分割されたフォーマットを有し、前記リンク領域は少なくとも一つのシンクフレームが前記ECCブロック内のシンクコードと異なるシンクコードが付加された所定数のシンクフレームから構成されることを特徴とする。

【0020】この発明によれば、請求項3に記載の発明と同様の作用により、例えばDVDフォーマットに対応するDVD-RやDVD-RWを用いた記録の際に有用性が高い。

【0021】請求項9に記載の情報記録方法は、請求項8に記載の情報記録方法において、前記リンク領域は、3個以内のシンクフレームから構成されることを特徴とする。

【0022】この発明によれば、請求項4に記載の発明と同様の作用により、情報記録媒体におけるリンク領域に必要なサイズを抑え、DVDフォーマット等に対応した情報記録媒体の記憶容量を有効に活用できる。

【0023】請求項10に記載の情報記録方法は、請求項8に記載の情報記録方法において、前記ECCブロックは16セクタから構成され、各セクタはそれぞれシン

クコードが付加された26個のシンクフレームから構成されることを特徴とする。

【0024】この発明によれば、請求項6に記載の発明と同様の作用により、リンク領域に必要なサイズがデータ領域に対し相対的に十分小さくなり、情報記録媒体の記憶容量を有効に活用できる。

【0025】請求項11に記載の情報記録媒体は、記録データが予め記録された情報記録媒体であって、記録データに対する誤り訂正の単位となる単位ブロック毎に、それぞれ識別情報が付加された複数のフレームが分割配置される記録領域と、前記記録領域において隣接する前記単位ブロックの境界部に挿入され、前記識別コードと異なる識別情報が付加されたリンク領域と、を備えることを特徴とする。

【0026】この発明によれば、請求項1に記載の発明における情報記録媒体の再生時の場合と同様の作用により、本来のデータとリンク領域とを明確に区別し得る情報記録媒体を提供できるとともに、記録可能な情報記録媒体と再生専用の情報記録媒体の互換性を確保することが可能となる。

【0027】請求項12に記載の情報記録媒体は、請求項11に記載の情報記録媒体において、前記リンク領域は、前記隣接する単位ブロックの全ての境界部に挿入されることを特徴とする。

【0028】この発明によれば、請求項2に記載の発明と同様の作用により、再生時にリンク領域を簡単に検出可能なデータフォーマットを有する情報記録媒体を提供することができる。

【0029】請求項13に記載の情報記録媒体は、請求項11に記載の情報記録媒体において、前記単位ブロックはECCブロックであり、該ECCブロックはシンクコードが付加されたシンクフレームに分割されたフォーマットを有し、前記リンク領域は少なくとも一つのシンクフレームが前記ECCブロック内のシンクコードと異なるシンクコードが付加された所定数のシンクフレームから構成されることを特徴とする。

【0030】この発明によれば、請求項3に記載の発明と同様の作用により、例えばDVDフォーマットに対応する再生専用のDVD-ROMと、記録可能なDVD-RW/DVD-Rとの互換性を確保することができる。

【0031】請求項14に記載の情報記録媒体は、請求項13に記載の情報記録媒体において、前記リンク領域は、3個以内のシンクフレームから構成されることを特徴とする。

【0032】この発明によれば、請求項4に記載の発明と同様の作用により、情報記録媒体におけるリンク領域に必要なサイズを抑え、例えばDVD-ROMの記憶容量を有効に活用できる。

【0033】請求項15に記載の情報記録媒体は、請求項13に記載の情報記録媒体において、前記ECCプロ

ックは16セクタから構成され、各セクタはそれぞれシンクコードが付加された26個のシンクフレームから構成されることを特徴とする。

【0034】この発明によれば、請求項5に記載の発明と同様の作用により、リンク領域に必要なサイズがデータ領域に対し相対的に十分小さくなり、情報記録媒体の記憶容量を有効に活用できる。

【0035】請求項16に記載の情報記録媒体は、請求項11に記載の情報記録媒体において、前記リンク領域には、再生制御に必要な制御情報が記録されていることを特徴とする。

【0036】この発明によれば、情報記録媒体のリンク領域を再生すると制御情報が読み出され、これを用いて再生動作の制御に利用するようにしたので、本来のリンク領域の機能に加えて別途の利用価値を与えることができる。

【0037】請求項17に記載の情報再生装置は、請求項11から請求項16のいずれかに記載の情報記録媒体に記録された記録データを再生する情報再生装置であって、前記情報記録媒体に対する再生時に、再生データから前記リンク領域に付加された前記識別情報を検出し、該リンク領域の位置を判別する再生制御手段を備えることを特徴とする。

【0038】この発明によれば、請求項1に記載の発明における情報記録媒体の再生時の場合と同様の作用により、本来のデータとリンク領域とを明確に区別して再生データの信頼性の向上を図るとともに、記録可能な情報記録媒体と再生専用の情報記録媒体の互換性を確保することが可能となる。

【0039】請求項18に記載の情報再生装置は、請求項17に記載の情報再生装置において、前記再生制御手段は、前記情報記録媒体の再生時に前記再生データに同期するクロックを抽出するクロック抽出手段を含むとともに、前記リンク領域領域に対応する所定期間内において前記クロックの抽出を停止した後、前記クロックの抽出を再開するよう前記クロック抽出手段を制御することを特徴とする。

【0040】この発明によれば、再生データからクロック抽出を行いつつ、リンク領域領域に達するとクロック抽出をいったん停止し、所定期間を経てクロック抽出を再開するようにしたので、記録済みデータと追記データが切り替わる付近での再生波形の乱れに起因して、クロック抽出に悪影響を与えることを未然に防止することができる。

【0041】請求項19に記載の情報再生装置は、請求項18に記載の情報再生装置において、前記クロック抽出手段は、前記再生データに連動して周波数及び位相が制御されるPLLであり、前記リンク領域領域に対応する所定期間内において前記PLLをホールド状態とした後、前記PLLによる引き込み動作を開始することを特

徴とする。

【0042】この発明によれば、再生データからクロック抽出を行う役割を担うPLLは、リンキング領域に達すると所定期間ホールド状態となり、その後、引き込み動作を開始するようにしたので、所定期間を経てクロック抽出を再開するように制御し、リンキング領域における上述の再生波形の乱れに起因してPLLのロック外れなどクロック抽出に与える悪影響を未然に防止し、周波数及び位相を安定に制御してクロックを抽出することができる。

【0043】請求項20に記載の発明は、記録データが記録される情報記録媒体上の記録位置を示す記録位置情報が予め記録されている当該情報記録媒体であって、一の前記記録位置情報に対応する前記情報記録媒体上の領域の広さに自然数乗じて得られる広さを有する当該情報記録媒体上の領域が、前記記録データを構成する単位ブロックであって当該記録データの再生時における誤り訂正の単位となる単位ブロックと、当該記録データにおける各前記単位ブロックを接続するためのリンキング情報と、が記録されるべき当該情報記録媒体上の領域に相当するように前記記録位置情報が記録されている。

【0044】よって、一の記録位置情報に対応する領域の広さを自然数倍した広さを有する領域が、記録データにおける単位ブロック及び対応するリンキング情報が記録されるべき領域に相当するように記録位置情報が記録されているので、当該情報記録媒体に記録データを記録する際に、当該記録データにおける相隣接する単位ブロックの境界部にリンキング情報を挿入した後対応する記録位置情報により示される領域に記録することで、単位ブロックとリンキング情報とを加えた情報の区分と記録位置情報の区分とが一致することとなり、当該記録位置情報を手掛かりとして正確にリンキング情報が記録されている位置を判別できる。

【0045】従って、本来のデータ部分（単位ブロックのみにより構成される部分）と異なる領域に別途リンキング情報が記録され、且つ記録位置情報を手掛かりとして当該リンキング情報を判別できると、単位ブロック自体のエラー訂正能力に影響を与えることなく記録データを記録することができ、結果として記録データの信頼性の向上を齎ることができるとともに、単位ブロック全体が無駄にならない。また、リンキング情報が記録される領域のサイズを抑えることができるため、情報記録媒体の記憶容量を有効に活用できる。

【0046】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施の形態を図面に基いて説明する。本実施形態においては、DVDフォーマットに従ってデジタルデータを記録可能な情報記録媒体を用いて記録及び再生を行う情報記録再生装置に対し本発明を適用する場合の構成を説明する。

【0047】本実施形態においては、記録可能なDVD

ーRW/DVD-Rなどのディスクへの記録時に、後述のようにリンキング領域を設け、記録済みデータに続いて追加データを記録する場合には、その境界部にリンキング領域を挟んで記録が行われる。そして、このように記録可能なディスクに設けられるリンキング領域の構造は、従来とは異なる特徴を備えている。

【0048】初めに、実施形態に係る情報記録再生装置の概要構成を及びその動作について、図1を用いて説明する。なお、図1は、本発明の第1の実施形態に係る情報記録再生装置の概略構成を示すブロック図である。

【0049】図1に示すように、実施形態に係る情報記録再生装置1は、上記記録可能なDVDーRW/DVDーRなどのディスク2に対するデータ記録/再生用の光ピックアップ3を備えている。

【0050】また、情報記録再生装置1は、外部から入力された記録すべき情報（例えば、情報記録再生装置1を使用するユーザから入力された情報（画像情報、音声情報および画像・音声混在情報等。以下、ユーザデータとする）に対応するアナログ信号をデジタル化すると共に、当該デジタル化されたユーザデータに対して誤り訂正処理等を含む符号化処理を施して、ECCブロックを構成するECCブロック構成部8と、このECCブロック構成部5によりECCブロック化された記録データに対してリンキング領域を挿入するリンキング領域挿入部6と、リンキング領域が挿入された記録データを、その記録すべき情報に対応する形状のビットとして光ピックアップ3を介してディスク2上に記録するためのデータ記録部7と、上記記録すべき情報の光ディスク2への記録時において未記録状態の光ディスク2における記録トラックからの反射光に基づいて当該記録トラックにおける後述するウォブリングに対応するウォブリング検出信号を検出してCPU20及びPLL（Phase Locked Loop）に出力するウォブリング検出部22と、当該ウォブリング検出信号に基づいて上記データ記録部7、リンキング領域挿入部6及びECCブロック構成部5における夫々の動作の基準となる記録クロック信号を生成して当該データ記録部7、リンキング領域挿入部6及びECCブロック構成部5に出力する上記PLL23と、上記ウォブリング検出信号に基づいて後述する態様で未記録状態の光ディスク2上に記録されるアドレス情報を検出し、上記データ記録部7に出力する上記CPU20と、を備えている。

【0051】すなわち、ディスク2は、図示しない回転駆動部により回転駆動されており、光ピックアップ3は、データ記録部7から送られる記録データを受信し、そのデータ記録部7の制御に基づいて、光ピックアップ3内の図示しない半導体レーザ等の光源を駆動してレーザ光等の光ビームを生成してディスク2上の情報記録面に照射し、記録データに対応するビットを形成して記録データをディスク2上に記録する。

【0052】このとき、当該記録データの記録に先立ち、光ピックアップ3は上記光ビームの光ディスク2からの反射光を受光し、上記記録トラックにおけるウォブリングの周期を検出して対応する上記ウォブリング検出信号をPLL23及びCPU20に出力する。

【0053】そして、CPU20は当該ウォブリング検出信号に基づいて記録トラック上のアドレス情報を検出し、これをデータ記録部7へ出力する。これにより、データ記録部7は、当該出力されてきたアドレス情報に基づいて記録データを記録すべき光ディスク2上の記録位置を認識し、上述した如く記録データの記録を行う。

【0054】さらに、情報記録再生装置1は、光ピックアップ2から出力された、前記ディスク2からの反射光に対応する光信号を受信して上記反射光に対応する再生信号を生成する再生信号生成部11と、再生された再生信号を2値化処理して2値化信号を生成する2値化処理部12と、生成された2値化信号に基づいてシンクパターンを生成するシンクパターン生成部13とを備えている。

【0055】また、情報記録再生装置1は、シンクパターン生成部13および情報記録再生装置1の他の構成要素（図1に示すブロック構成要素を含む）に対して動作基準となるクロック信号を供給するPLL14と、このPLL14に対する動作制御用のホールド信号を発生するホールド信号発生部15と、シンクパターン生成部13により生成されたシンクパターンに基づいて再生データを読み取って出力するデータ読取部16とを備えている。

【0056】さらに、情報記録再生装置1は、光ピックアップ2、ECCブロック構成部5〜データ記録部7に対してデータ通信可能に接続されており、上記光ピックアップ2、ECCブロック構成部5〜データ記録部7を介した上述した情報記録処理全体を統括的に制御する上記CPU20を備えている。

【0057】このCPU20は、シンク検出部13〜データ読取部16に対してデータ通信可能に接続されており、上述したデータ記録部7による情報記録処理と共に上記光ピックアップ2、シンク検出部13〜データ読取部16を介した上述した情報記録再生処理全体を統括的に制御する機能も有している。

【0058】また、情報記録再生装置1は、CPU20がアクセス自在なメモリ21を備えており、CPU20は、その動作に必要なデータをメモリ21に対して書き込みおよび読み出し自在となっている。また、メモリ21には、CPU20に上記情報記録／再生処理機能を実装させるためのプログラムが記憶されている。

【0059】以下、図2〜図5を用いて、本実施形態における上記リンキング領域を含むデータ構造の概要について説明する。

【0060】図2は、DVDフォーマットにおけるEC

Cブロックのデータ構成を示す図である。このECCブロックは、入力されたユーザデータに誤り訂正を施す際の単位ブロックとしての役割を担う。図2に示すように、ディスク上で連続配置される16セクタ（図1ではセクタ0〜15）分のデータが1ECCブロックに対応する。まず、記録すべきユーザデータに対し同一のスクランブルを施した後、パリティを付加してインターリーブを施すことにより、ECCブロックが構成される。なお、図2において、ECCブロックに含まれる各セクタは182バイト×13行の構成であって、1ECCブロックは182バイト×208行の構成となる。

【0061】図3は、上記セクタのデータ構成を示す図である。図2に示すように、1セクタを構成する13行を2等分し、各々の91バイト（1456ビット）に対し32ビットのシンクコード（SY0〜SY7）が付加される。そして、各シンクコードにより区切られたデータ部分によりシンクフレームが構成される。このように、シンクコードは再生時にシンクフレームを判別するための識別情報としての役割を担っている。図3においては、各1行は2つのシンクフレームからなり、1セクタは全部で26個のシンクフレームを含んで構成される。その結果、1ECCブロックには、全部で16×26個のシンクフレームが分割配置されたデータ構造を有することになる。

【0062】上記のシンクコードには、チャンネルビット幅14Tのパルスが埋め込まれ、データ部分に出現する最長チャンネルビット幅11Tより長いパターンを有するので、データ部分と区別して識別できる。また、シンクコードに対し先頭の9チャンネルビットに各々異なるパターンを付しているため、8通りのシンクコードSY0〜SY7が存在する。そして、図3に示すように、SY0〜SY7を配置して、セクタ内のデータ位置を識別できるようにしている。

【0063】ここで、本実施形態においては、図3に示すような標準的なシンクコードSY0〜SY7のパターンに加え、リンキング領域で用いる特別なシンクコードのパターンを設けている。

【0064】図4は、ディスク上で記録済みデータと追記データの境界部にリンキング領域が挿入された状態を示す図である。図4に示すリンキング領域（斜線に示す）は、記録済みデータの最後のECCブロックと追記データの先頭のECCブロックに挟まれる2シンクフレーム分の領域に挿入されている。前後のECCブロックは、図3のデータ構成となるのに対し、リンキング領域のシンクコードSYX、SYXの少なくともいずれかは、通常のシンクコードSY0〜SY7とは異なる特別なパターンを用いている。

【0065】すなわち、リンキング領域においては、第1のシンクフレームにシンクコードSYXが付加され、第2のシンクフレームにシンクコードSYXが付加され

る。シンクコードSYX、SY Yは、少なくともいずれかが上記通常のシンクコードSYO～SY7とは異なるパターンであり区別することができる。また、リンクン領域にきまれる2つのシンクフレームのデータ部分には、本来のデータを記録する代わりに、図4に示すようなミューデータが書き込まれるか、あるいは未記録とされる。

【0066】なお、本実施形態ではデータ構造の簡素化のため、ディスク上で隣接するECCブロックの全ての境界部にリンクン領域を挿入する。このようにしても、ディスクへの記録時に記録済みデータと追記データの間にリンクン領域が常に挿入されるとともに、16×28個のシンクフレームを含むECCブロックに対し、リンクン領域は僅かに2シンクフレーム分のサイズであるため、ディスクの記憶容量の無駄は小さくて済む。ただし、上述のようにECCブロックの全ての境界部にリンクン領域を挿入する構成に限られず、ディスクの隣接するECCブロックの境界部のうち選択的にリンクン領域を設けるよう構成にしても差し支えない。

【0067】図5は、図4に示すリンクン領域を含むデータ部分をディスクのデータ配列に従って表した図である。図5において、データAが記録済みデータであってデータAの最後がECCブロック(n-1)であるとする。また、データAに接続するデータBが追記データであって、データBの先頭がECCブロック(n)であるとする。このとき、図6に示すように、ECCブロック(n-1)とECCブロック(n)の境界部には、上述の2つのシンクフレームからなるリンクン領域が挿入される。すなわち、データAがECCブロック(n-1)で終端に達するとリンクン領域に移行するとともに、リンクン領域に接続してECCブロック(n)から開始するデータBに移行するようなデータ構造になっている。このように、データAとデータBの接続部分では、ディスク上のECCブロックの連続性がいったん途切れた状態でリンクン領域が挿入されることになる。

【0068】また、図5に示すようにデータが配列されたディスクを再生する場合は、データAに対する再生動作を行ってECCブロック(n-1)に達し、データAが終了した後、リンクン領域のシンクコードSYXが検出される。シンクコードSYXは、上述したようにシンクコードSYO～SY7と異なるパターンであるため、容易にリンクン領域の位置を判別することができる。このシンクコードSYXを再生時に検出するための具体的な構成については後述する。なお、リンクン領域の判別のためにはシンクコードSY Yを検出してよいが、本実施形態ではシンクコードSYXを検出してリンクン領域の判別を行う。

【0069】次に、上記ディスク2における記録トラックの実施形態について、図6を用いて説明する。なお、図6は、記録データが記録されていない状態のディスク

2における記録トラックの構成(拡大図)と上述してきた記録データのデータ構成との関係を示す模式図である。

【0070】図6最上段に示すように、実施形態のディスク2における記録トラックTRには記録データの記録位置を示すアドレス情報が予め記録されている。そして、当該記録トラックTRは、その長手方向(すなわち、ディスク2の周方向)において、一つのアドレス情報に対応するアドレスユニットAUに分割されている。すなわち、例えば、アドレスnなる値を有するアドレス情報に対応するアドレスユニットAU内に当該アドレスnの位置に記録されるべき記録データが記録されるのである。なお、このとき、各アドレスユニットAUに対応するアドレス情報は、対応するアドレスユニットAU内の記録トラックTRをいわゆるウォブリング(蛇行)させ、且つ対応するアドレス情報によりそのウォブリングの周期を位相変調することにより記録されている。

【0071】そして、実施形態のディスク2においては、図6に示すように、一のECCブロックを構成する最終のデータが記録されるアドレスユニットAUと、当該一のECCブロックに接続すべき次のECCブロックを構成する最初のデータが記録されるアドレスユニットAUと、の境界部分が、当該各ECCブロックを記録後におけるリンクン領域を構成するシンクフレームの境界部分と一致するように、当該アドレスユニットAUが形成されている。

【0072】換言すれば、図6に示すように、ECCブロック(n-1)を構成する最終のデータにシンクコードSYXを接続させたときのそのシンクコードSYXを含むリンクン領域内のシンクフレームの後端が記録されるべき位置が、ECCブロック(n-1)に対応する複数のアドレスユニットAUの内の最後のアドレスユニットAUの後端と一致し、更に、ECCブロック(n)を構成する最初のデータにシンクコードSY Yを先行させたときのそのシンクコードSY Yの前端が記録されるべき位置が、ECCブロック(n)に対応する複数のアドレスユニットAUの内の最初のアドレスユニットAUの前端と一致するように、当該各アドレスユニットAUが形成されている。

【0073】なお、図6は、一のECCブロックにその前後に記録されるリンクン領域に記録される情報を加えた記録データが記録されるべきディスク2上の領域が四つのアドレスユニットAUに相当している場合を例示しているが、これ以外に、ECCブロックとリンクン領域に記録される情報とを加えた記録データが記録されるべきディスク2上の領域が、一つ又は複数のアドレスユニットAUに相当していればよいこととなる。

【0074】以上のように、本実施形態に係る情報記録再生装置は、DVD-RW/DVD-Rに対して上記のようなデータ構造の記録データを構成する記録データ構成

手段として機能するとともに、記録データに上述のような特徴を持つリンクング領域を挿入するリンクング領域挿入手段として機能する。また、本実施形態に係る情報記録再生装置は、DVD-RW/DVD-Rに対する追記データを記録する際に上述のように制御する記録制御手段として機能する。

【0075】次に、本実施形態に係る情報記録再生装置において光ディスク2に記録されているデータを再生する際の上記リンクング領域の検出動作について、図7を用いて説明する。図7は、情報記録再生装置各部にて出力される信号のうち、リンクング領域付近の波形のパターンを示す図である。

【0076】図1に示す情報記録再生装置1の構成において、ディスク2としては、データを1回のみ書き込み可能なDVD-R、あるいはデータを繰り返し書き換え可能なDVD-RWを用いることができる。装着されたディスク2は回転駆動されつつ、光ピックアップ10によりレーザビームを照射され、記録トラックからの反射光がディテクタで受光され受光信号が出力される。光ピックアップ10からの受光信号は、再生信号生成部11に入力され、ビットの有無に応じてレベルが変化する再生信号が生成される。例えば、光ピックアップ10のディテクタが4分割形状であれば、4つの領域からの受光信号の和をとることにより再生信号が得られる。

【0077】ここで、図7の下側に、図6に示すようなディスク2のリンクング領域を含むデータ部分を再生した場合の再生信号の波形パターンを示している。図7に示される再生信号は、リンクング領域通過前のデータAの部分と、リンクング領域通過後のデータBの部分では、いずれもレベルが安定しているのに対し、リンクング領域に合致するデータAとデータBの接続部分では、再生信号のレベルが乱れていることがわかる。これは、追記データを記録する際に記録済みデータとの境界部分で前後のデータが不連続になるため、データ再生の同期が失われることに起因する。よって、本実施形態では、リンクング領域の近辺において以下に述べる構成によりデータ再生の同期を確保する。

【0078】次に、2値スライズ部12は、再生信号生成部11から出力される再生信号を、所定のレベルでスライズして2値化し、ディスク10の記録データのデータパターンに対応する2値化信号を生成する。そして、シンク検出部13は、2値スライズ部12からの2値化信号に基づいて、通常のシンクパターンSYO~SY7又はリンクング領域に含まれるシンクパターンSYX、SY Yをそれぞれ区別可能に検出する。シンク検出部13からは、リンクング領域のシンクパターンSY Xが検出されるタイミングを判別するためのSY X検出信号が出力される。図7に示すように、SY X検出信号は、2値化信号に含まれるデータパターンにおいてシンクパターンSY Xの検出タイミングt0から短時間ハイとなるパ

ルス信号である。

【0079】一方、PLL14は、2値スライズ部12からの2値化信号を入力し、再生データに同期するクロックを抽出するクロック抽出手段としての機能する。PLL14は発振回路を内蔵し、2値化信号に連動してレベルが変化するPLLエラー信号により発振周波数及び位相が制御される。PLL14において動作開始から所定の引き込み時間が経過するとロック状態となり、それ以降は安定なクロックが出力される。PLL14から出力されるクロックは、情報記録再生装置の各部に供給されるとともに、シンク検出部13に供給されてシンクコードSY Xの検出動作時の同期基準として用いられる。

【0080】ホールド信号発生部15は、シンク検出部13から出力されるSY X検出信号に基づいてPLL14に供給するためのホールド信号を生成する。このホールド信号は上記PLLエラー信号の状態を制御する信号であり、SY X検出信号によりシンクコードSY Xが検出されたことが判別されたとき、リンクング領域においてPLLエラー信号のレベルを保持すべき所定の期間を判断するための信号である。

【0081】ここで、図7に上記ホールド信号の波形パターンを示している。図7に示されるホールド信号は、上記SY X検出信号の立ち上がりタイミングt1で立ち上がりとともに、一定のホールド時間T_aが経過するまでハイレベルを保持した後、タイミングt2で立ち下がる波形パターンを有している。そして、このホールド信号はPLL14に供給されるので、図7の下側に示すように、ホールド時間T_aの間、PLLエラー信号が一定値に保たれる。

【0082】一方、タイミングt1以前は、PLL14の制御状態に応じてPLLエラー信号の波形が変化する。そして、タイミングt2ではPLL14のロックが外れた状態となっているので、タイミングt2まで所定の引き込み時間T_bが経過するタイミングt3までPLL14の新たな引き込み動作が行われ、タイミングt2以降は再びPLL14の制御状態に応じてPLLエラー信号の波形が変化する。なお、引き込み動作時においてもPLL14の周波数は適切に設定されているので、引き込み時間T_bは、PLL14の位相を合わせるのに必要な時間となる。

【0083】次に、データ読取部16は、シンク検出部13によって検出されたシンクコードにより区別されるシンクフレームに対し、シンクコードに連続するデータ部分を読取って再生データとして出力する。データ読取部16においては、データの読取りに必要なエラー訂正処理等の各種信号処理が施される。

【0084】図7に示すリンクング領域付近の各波形パターンによれば、タイミング条件としてリンクング領域の終端位置がタイミングt3経過前となるように設定する必要がある。まず、ホールド時間T_aは、少なくとも

再生信号において上述のように波形が乱れた部分を避けることができる程度の時間に設定される。また、引き込み時間 T_b は、PLL14の帯域などの特性に基づいて定まる。従って、ホールド時間 T_o とPLL14の引き込み時間 T_b を考慮して、リンク領域の長さを設定する必要がある。具体的には、リンク領域の長さを1シンクフレームに設定すると、一般には引き込み時間 T_b が短縮されてPLL14の帯域が広くなり過ぎるため、リンク領域の長さを2シンクフレーム以上に設定することが望ましい。しかし、PLL14の特性が確保されるのであれば、リンク領域を1シンクフレームとすることも可能である。一方、リンク領域の長さを必要以上に長く設定する場合は、ディスク1の記憶容量を圧迫するので、3シンクフレーム分以内に設定することが望ましい。

【0085】次に、本実施形態の変形例として、上記のリンク領域を再生専用のDVD-ROMに適用した場合の構成を説明する。この変形例においては、DVD-ROMに対し本発明を適用することにより、上記の記録可能なDVD-RW/DVD-RとDVD-ROMの互換性を確保することを目的とする。

【0086】図8は、上記変形例のDVD-ROMにおいて、上記のリンク領域を含むデータ部分を図5と同様のデータ配列に従って表した図である。図8において、図5と異なる点は、特定の役割を担うサブコードが記録されたサブコード領域としてリンク領域を利用することである。なお、それ以外の点については、図5の場合と同様であり、更に図2〜4のデータ構成についても基本的に共通であるが、リンク領域に含まれる2つのシンクフレームのデータ部分には、ダミーデータの代わりに上述のサブコードが書き込まれる。

【0087】上記DVD-ROMのサブコード領域には、本来のデータは記録されないため冗長な領域であるが、再生制御に必要な各種制御情報をサブコードとして記録することができる。例えば、記録データに施すべきスクランブルの初期値をサブコードとして書き込んでよい。すなわち、一般にはスクランブルの初期値は記録データの記録位置に基づいて定められるが、予めサブコードとして記録されていればスクランブルの初期値を簡易に決定することができる。このように各種制御情報をサブコード領域に記録する場合、DVD-ROMの再生動作時にサブコード領域を通常通り読み取る必要があるが、シンクコードSYX（又はSYX）を抽出することにより所望のサブコードであることが識別できる。

【0088】なお、上記の変形例に対応するDVD-ROMを再生する情報再生装置は、図3と同様に構成により上記のようにリンク領域を抽出することができる。なお、DVD-ROMの再生時に常に適正なクロック抽出が保証される場合は、シンクコードSYXを抽出するだけで、ホールド信号発生部15は特に設けなく

てもよい。

【0089】以上説明したように、本実施形態に係る情報記録再生装置によれば、リンク領域をECCブロックに加えた領域を考慮して予めアドレス情報が記録されているディスク2への記録時において、各ECCブロックの境界部に、2シンクフレーム分のリンク領域を挿入し、特別なパターンを有するシンクコードSYX、SYXを付加するとともに、ディスク再生時にシンクコードSYXを抽出してリンク領域の位置を判別し、PLL14に対しリンク領域でホールド状態とし、後続のデータ部分で新たに引き込み動作を行うように構成される。かかる構成により、ECCブロック内部にリンク領域が形成されないで、エラー訂正能力の劣化が抑えられ、また、ECCブロックの全体がデータ記録に使用できなくなることもない。そして、ECCブロックに比十分に小さいデータ部分をリンク領域として用いるため、ディスク容量の無駄が少なくて済む。また、再生時には、シンクコードSYXを抽出することにより確実にリンク領域の位置を判別でき、リンク領域の位置を反映してPLL14を適切に制御するので、安定なクロック抽出を行うなど再生データの信頼性を高めることができる。また、DVD-R、DVD-RWなどの記録可能なディスクと、DVD-ROMなどの再生専用のディスクとの互換性を確保することも可能であり利便性が高い。

【0090】なお、上記実施形態では、DVDフォーマットに対応する情報記録再生装置等に対し本発明を適用する場合を説明したが、これに限らず上述のリンク領域を設けることが可能な記録フォーマットに対応する情報記録再生装置に対し広く本発明を適用することができる。

【0091】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、記録可能な情報記録媒体において隣接する単位ブロックの境界部に、識別情報が付加されたリンク領域を挿入するようにしたので、エラー訂正能力の劣化を回避して記録データの信頼性を向上させ、記録領域の無駄を少なくして記憶容量の有効活用を図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】DVDフォーマットにおけるECCブロックのデータ構成を示す図である。

【図2】ECCブロックに含まれるセクタのデータ構成を示す図である。

【図3】ディスク上で記録済みデータと追記データの境界部にリンク領域が挿入された状態を示す図である。

【図4】リンク領域を含むデータ部分をディスクのデータ配列に従って表した図である。

【図5】本実施形態に係る情報記録再生装置のリンク領域抽出に関する要部構成を示すブロックである。

【図6】本実施形態に係るディスクの構成を示す図である。

【図7】本実施形態に係る情報記録再生装置各部にて出力される信号のうち、リンク領域付近の波形のバターンを示す図である。

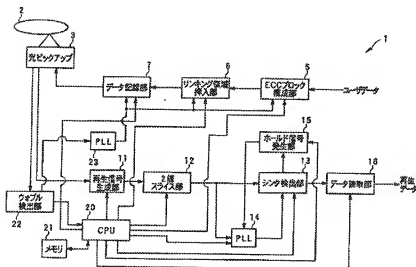
【図8】本実施形態の変形例のDVD-ROMにおいて、リンク領域を含むデータ部分を図4と同様のデータ配列に従って表した図である。

【符号の説明】

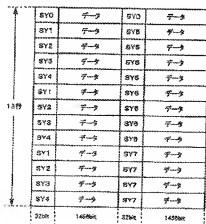
- 1…情報記録再生装置
2…ディスク
5…ECCブロック構成部
6…リンク領域挿入部

- 7…データ記録部
10…光ピックアップ
11…再生信号生成部
12…2値スライス部
13…シンク検出部
14、23…PLL
15…ホールド信号発生部
16…データ読取部
20…CPU
21…メモリ
22…ウォール検出部
23…ウォール検出部
AU…アドレスユニット
TR…記録トラック

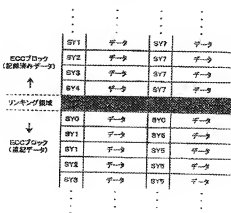
【図1】



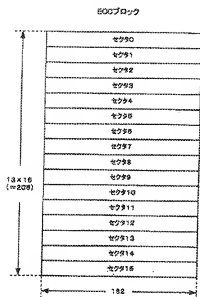
【図3】



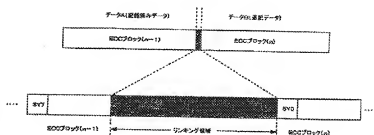
【図4】



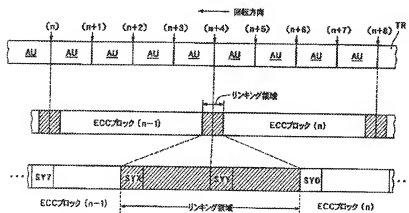
【図2】



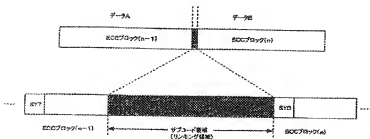
【図5】



【図6】



【図8】



【図7】

